

区块链+数字经济发展白皮书

赛迪网络安全研究所
赛迪区块链研究院
2021年03月



赛迪智库

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

发布单位

01

指导单位：（排名不分先后）

中国电子信息产业发展研究院
中国区块链生态联盟

02

联合发布单位：（排名不分先后）

清华大学互联网研究院区块链实验室
北京邮电大学区块链实验室
中国软件行业协会区块链专业委员会
赛迪区块链研究院
北京电子认证服务产业联盟链信专业委员会
标新科技司法鉴定所
赛迪智库网络安全研究所
北京中企伍佰信息技术信息研究院
中国绿色供应链产业联盟
江苏迪链科技有限公司



赛迪智库

CONTENTS

目录

- 1 中国数字经济蓬勃发展
- 2 区块链显著加速数字经济发展
- 3 区块链与实体经济融合发展
- 4 区块链提高政府数字化治理能力
- 5 区块链赋能数字资产发展
- 6 区块链赋能数字经济发展面临的挑战
- 7 促进区块链+数字经济发展的建议



中国数字经济蓬勃发展



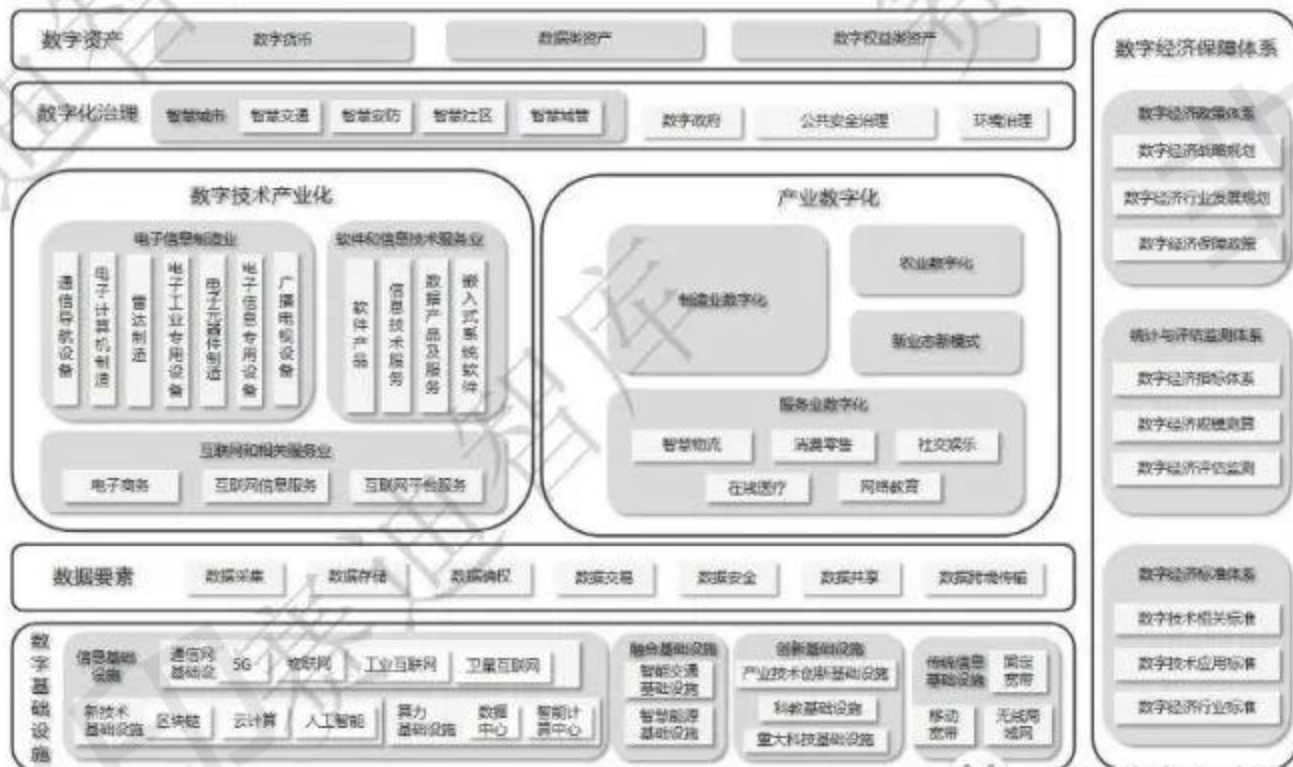
中国数字经济蓬勃发展

(1) 数字经济体系日益完善

数字经济是以数据资源为核心生产要素、以数字基础设施为主要载体，以信息技术融合应用、全要素数字化转型作为效率提升和经济结构优化的重要推动力的新经济形态。

数字经济特征：

- ◆ 万物互联化 ◆ 资产数字化
- ◆ 数据要素化 ◆ 利益普惠化



中国数字经济蓬勃发展

(2) 数字经济发展方向逐渐清晰

数据要素流通加速释放数据价值。

数据要素流通是释放数据价值的前提。提高数据要素的资源配置效率，推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革，为中国经济发展注入新动能。

数字化治理推动政府治理能力现代化。推动国家治理体系和治理能力现代化离不开新技术、新手段的支撑。



“新基建”构建数字经济发展基础。“新基建”有助于解决疫情防控和当前经济发展的双重困境，是提升国家的核心硬实力和长期竞争力的重要保障。

数字技术创新加速产业数字化进程。数字技术赋能传统产业升级改造，助力传统制造业、服务业数字化转型。

数字资产成为数字经济的核心内容。数字资产是数字经济时代资产演变的新形态，对加快数字经济发展具有重要意义。

中国数字经济蓬勃发展

(3) 数字经济政策加快出台

- ◆ “互联网+”政策促进数字经济发展。2020年国务院政府工作报告中提出，全面推进“互联网+”，打造数字经济新优势。
- ◆ 数字经济发展逐步上升至国家战略高度。各部委密集出台了鼓励数字经济发展的相关政策和指导意见。
- ◆ 重点省市出台数字经济配套政策。我国各级地方政府积极出台数字经济相关发展规划，大力发展国家数字经济创新发展试验区。

发展仍需突破

数字经济政策

(4) 数字经济发展仍需突破

- ◆ 数据要素流通仍存在困境。一是数据要素确权难。二是数据要素流通模式不成熟，数据共享和交易难。三是数据要素安全保护难，继续有效监管。
- ◆ “新基建”发展仍需融合突破。一是信息基础设施需实现协同共用。二是传统基础设施亟待数字化转型。
- ◆ 产业数字化转型亟需突破创新。一是传统产业链协同难。二是产品全生命周期管理难。三是供应链信用成本高。



区块链显著加速数字经济发展



1. 区块链技术优势

分布式存储

分布式存储和点对点通信，所有参与计算的节点都拥有完整或部分区块链账本，因此区块链的分布式储存架构节点越多，数据存储的安全性也就越高。

自治性

区块链的自治性是构建在规范和协议的基础上，整个系统中的所有节点在去信任的环境中自由安全地交换数据。

区块链是多种技术的创新性融合，其关键技术包括哈希函数与非对称加密、区块与链式结构、P2P通讯、数字签名、共识机制、智能合约等。



集体维护

区块链中的所有节点都可以承担网络路由、构建新节点、验证区块数据、传播区块数据等功能，将对数据访问和使用行为等信息在短时间内大范围的进行全网广播、匹配、核查和认定。

信息不可篡改

区块链通过哈希算法将任意原始数据生成成为哈希值，一旦节点被恶意篡改，哈希值就会发生变化，那么该区块之后将失去连接，无法形成完整的区块链，使得篡

2. 区块链赋能数字经济发展

(一) 区块链推动数据要素高效流通

- 区块链有助于数据要素确权。
- 创新数据共享和开放机制。
- 区块链助力构建数据监管治理体系。



(二) 促进“新基建”主体多方协作

- 区块链与网络基础设施结合，提升城市网络设备间的通信效率和可信水平。
- 区块链应用将有助于完善工业互联网。



(三) 区块链加速推动产业数字化转型。

- 一是助力实现产业链数据共享和协作，提高信息资源的利用率和系统运作效率。
- 二是助力产品全生命周期管理，为用户提供可供溯源的产品。
- 三是助力服务业形成新兴业态，促进传统服务行业形成公开透明、互利互信的合作机制。



(四) 区块链创新数字经济新业态新模式

- 区块链推动数字资产发展，催生多种加密数字货币，保障数字资产流通安全。
- 区块链助推新型平台经济发展。
- 区块链赋能共享经济发展，降低成本，促进平台自治。



(五) 区块链加速治理数字化发展

- 建立健全政务数据共享和开放制度、推动数字政府建设。
- 推动司法组织体系变革，提高司法效率。
- 完善我国公共安全管理体系、提高公共安全管理效率。

三

区块链与实体经济融合发展



三 1. 区块链应用于农业、制造业、物流业

区块链推动农业信息化发展

- ◆ **农产品质量安全追溯。**区块链可以将农产品的种植过程、加工过程、存储过程、运输过程及销售过程中的数据上链存储，从而实现农产品全周期全链条的透明化监管。
- ◆ **农产品供应链管理。**区块链可以将供应链上的农业生产者、农资企业、分销商、零售商、监管机构和消费者等参与主体链接起来，链上数据由所有参与主体进行共同验证和维护，保证农产品生产、加工、运输和销售等环节的透明化，保证数据的真实性。

区块链推动制造业信息化发展

- ◆ **为工业设备提供可信标识。**区块链中公私钥机制能够有效地与工业设备标识相结合，对区块链公私钥进行统一的分发、管理和权限设置能够为工业设备提供可信的标识认证。
- ◆ **打破各独立系统间的数据孤岛。**区块链技术可以将智能制造中数据采集、生产控制、生产计划、企业管理、客户管理、物流供应链管理等各环节系统信息安全共享。
- ◆ **实现数据安全化存储，**区块链技术可以看到文档和流程链，供应链上的合作伙伴可以在任何阶段对产品和流程的真实性进行检查。

区块链推动物流业发展

- ◆ **促进物流供应链发展。**区块链促进物流供应链上的数据协同共享，在充分实现数据共享的同时也能保证物流主体个人信息隐私。
- ◆ **构建物流征信生态。**区块链能避免恶意篡改账本，并重新构建产业链条中参与主体之间的社会信任机制。
- ◆ **实现物流溯源监管。**区块链商品溯源平台可以实现全周期流转过程可视化，提高查询效率、监管力度，保证物流链条的整体效益。



◆ 票据领域

区块链具有的不可篡改的特征，可以保证链上数据和交易信息的真实性和可追溯性，降低票据业务的信用风险和造假风险。分布式的存储机制可以降低传统的票据中心化机构的信息安全风险。

◆ 保险领域

区块链智能合约能实现保险合同执行代码化，有助于推动理赔流程自动化，促进合同承保和理赔等流程的自动化处理，数字签名和可追溯性能提高投保人的可信度，防范保险欺诈行为和多重索赔风险。

◆ 供应链金融领域

区块链可以规范数据使用、提高数据质量、获得强信任背书，极大解决了供应链金融业务中的信息孤岛问题。区块链技术可将核心企业的信用拆解，通过共享账本传递至供应链上的供应商及经销商。



2016-2020年金融领域区块链应用落地数量

◆ 跨境支付领域

区块链可以实现点对点直接交易，避免复杂低效高成本的中介流程，帮助跨境支付的交易参与方节省成本并提高交易效率。信(可篡改等节点)加强了跨境支付信息和资金的安全性和可追溯性。

三

应用案例

应用领域	细分场景	案例	细分场景	案例
农业	农产品溯源	浙江省市场监督管理局率先尝试上线“浙冷链”，利用“冷链食品溯源码”，可以实现从供应链首站到消费环节产品最小包装的闭环追溯管理，全面掌握冷链食品供应链流向。	供应链管理	“云茶网”平台的重要配套设施“云茶仓”正式立项，“云茶仓”综合运用大数据分析、物联网技术、区块链技术、AI技术，对茶叶的入仓存储、后期仓养、溯源监管和物流配送等进行全流程的数字化管理和智能化控制。
制造业	工业制造	新华三技术有限公司提出专门为光模块防伪建立的光模块溯源链OMTrace，结合防伪标签技术提出了光模块溯源防伪的区块链解决方案，建立了不可篡改的共享数据信息及全流程交易记录。	工业制造	中设智控物联网区块链智能设备控制改造，项目系统的安全性提升了70%以上。
金融业	供应链金融	济南市推出基于区块链的供应链金融平台“泉贸通”，将金融机构、企业、税务、海关等进出口链条完整串联，实现了融资业务线上操作与放款秒贷，为企业提供无抵押、额度高、利率低，方便快捷的融资服务。	信贷融资	兴业银行推出基于区块链等技术的金融服务云平台“金服云”，应用区块链等技术，智能匹配融资需求与金融供给，破解中小企业融资难、融资贵、融资慢等问题。
物流业	贸易物流	上港集团发布“长江港航区块链综合服务平台”，该平台依靠区块链技术，实现物流全程可视化动态跟踪。目前该平台已覆盖长江流域七省二市范围20家码头单位。	业务优化	京东物流研发了“链上签”产品，利用区块链分布式账本技术与数字签名技术实现“费通智库”服务，缩短结算账期，提升资金周转率。

3. 区块链应用于民生领域

公益慈善领域

区块链可以解决慈善机构主体界定不清晰、财务不透明、管理效率低等一系列问题，推动公众公益行为向碎片化、小额化、常态化方向发展。

医疗领域

区块链技术的基本特性能够实现健康信息化数据的共享、保证健康场景信息化数据的完整性、生产监督防伪的可追溯性、保护个人数据的隐私性以及开发编纂智能合约的自治性。

交通领域

区块链技术可以保证交通数据的完整性、真实性和不可篡改；连接各交通部门和业务主体；使交通数据信息公开透明。

应用场景	案例
公共慈善	用友结合区块链、大数据等新技术，构建红十字会组织系统一体化的数字化管理与运营体系，实现对捐赠人的深度经营，保障捐赠资金收支透明、信息披露及时精准，进一步提升红十字会的社会公信力和号召力。
医疗健康	“浙里管”APP是研究中心研发的，面向全省的创新慢病管理产品，主要是通过打造医保医疗一体化的慢病管理平台，实现慢性病“医防融合”创新式管理。
交通出行	北京环境交易所、微众银行、北京绿普惠网络科技共同发布基于区块链技术和互联网应用的“绿色出行普惠平台”，帮助用户建立碳账户，记录其停驶和绿色驾驶行为，通过度量机制将减排量量化，并引入公益、商业、金融、保险等多种激励方式为绿色出行行为赋予价值，使减排用户。

四

区块链提高政府数字化治理能力



四

3. 区块链在政府治理中应用场景

政务服务

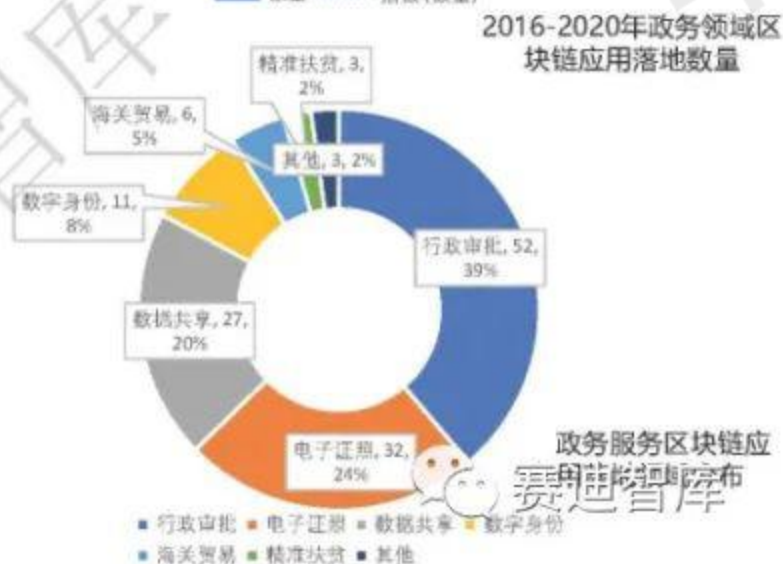
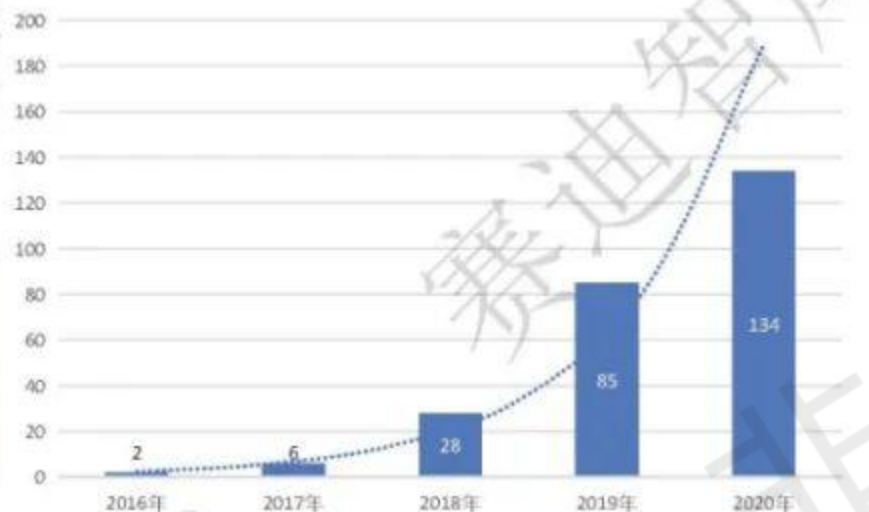
区块链+电子证照方面，区块链可以将电子证照从开出到每一次信息变更的全量信息及流程进行安全地记录，分布式的证照目录体系和认证机制，可实现跨区域、跨部门的证照数据逐级集中。

公共安全管理

区块链技术能够解决公共安全管理在管理效率、救援物资调配、救援资金结算等方面存在的问题。区块链提供了一个可以让多方来参与维护的、一致的、可共享但不可篡改的分布式数据库，增强了透明度、安全性和效率。

司法存证

- ◆ **司法存证**。区块链在司法存证领域中可以防止篡改、事中留痕、事后审计、安全防护，有效解决电子证据全流程中的一些问题，用以提高电子证据的可信度和真实性。
- ◆ **数字版权**。区块链技术应用用于电子发票，以其特有的分布式去中心化、全流程追溯、不可篡改等技术特点，可以破解增值税专用发票虚开、重复报销抵扣等痛点难点。



四

3. 区块链在政府治理中应用场景

应用场景	案例1	案例2
电子证照	深圳市税务局联手腾讯区块链、微信支付上线区块链电子发票极速版。消费者通过扫码或支付回执进入开票申请页面，财务人员通过手机小程序审核，无需领票、购买专用设备和纸质发票传递，用票全程实现无接触。	北京在财政电子票据领域首次试点应用了区块链技术。当日，两家首批区块链电子票据试点单位，成功开出区块链医疗收费票据和区块链公益事业捐赠票据。
公共安全管理	广州市南沙区开发了疫情防控协同区块链系统，该系统基于“南沙城市大脑”，纵向对接广州市数据，横向实时打通区内政数局、政法委、卫健局等多部门数据，有效实现跨部门多源数据对接，为防疫工作争取了宝贵时间。	中国联通研究院与江西联通、江西工业互联网分院合作研发出全国首个“基于区块链的企业复工复产备案申报平台”，解决了远程在线填报、跨地市跨部门快速同步以及备案数据安全可信等问题，可以避免现场人员聚集，提高了备案效率，为政府复工复产备案解除后顾之忧。
司法存证	上海新虹桥公证处发布一站式电子证据存取证平台“采虹印”。运用区块链底层技术，全方位实现电子证据的可靠采集、可信存储、不被篡改、便捷校验与轻易追溯，有利于充分发挥公证在知识产权保护、优化营商环境、协助司法审判中的特殊作用，实现公证优势证据的法定效力。	“广州公法链”建成应用，全市鉴定机构接入“广州公法链”，实行电子司法鉴定意见书对外存、取证服务和管理新模式。区块链技术保证了电子鉴定意见书的原始性、真实性、可溯源性、防篡改性。

五

区块链赋能数字资产发展



五

1. 数字资产概述

数字资产是指在网络空间中由个人或企业等主体拥有或者控制的、以数字形式存在的、预期能带来经济利益的数字资源。数字资产具有以下特征：

1

数字资产由明确的主体拥有或控制。数字资产由个人、企业或者国家等主体拥有或者控制，主体拥有数字资产的所有权、使用权、管理权等相关权利，并且其权利能由数字技术提供保障。

2

数字资产以数字形式在网络空间流转。数字资产与传统资产最大区别在于传统资产存在于实际物理空间，而数字资产存在于网络空间，因此数字资产都是以数字形式进行存储及流转。

3

数字资产是能带来经济利益的数字资源。数字资产本质是能为主体带来经济利益的财富或者资源，没有交换价值和使用价值、不能带来经济利益的数字资源不能确认为数字资产。

4

数字资产是主体在社会经济活动中创造的。数字资产不是凭空产生的，而是通过主体在社会经济活动中付出相应劳动、资本、技术，通过生产、购买等行为获得的。

5

数字资产的价值是可计量、可拆分、可组合的。数字资产可以通过资产定价、计量等会计规则，并且其价值可进行拆分和组合。



五

2. 区块链赋能数字资产发展



区块链催生多种加密数字货币

区块链技术的提出创新了分布式架构的金融业务模式，实现每个节点之间的相互交互，直接提高了交易的工作效率，推动了数字货币在使用便捷性、应用的多样化性和数字货币的安全存储性等方面的进一步发展。



区块链有助于数字资产确权

区块链的逻辑能够为数字资产权属确定形成支撑。利用区块链的数字签名、共识机制、智能合约等技术可以对数据进行确权，建立安全可信的身份体系和责任划分体系，对数字资产的传输、使用、交易与收益进行全周期的记录与溯源管理，为数字资产的流通提供了坚实的技术基础。



有助于提高数字资产真实性和可信度

区块链技术有效解决传统票据交易市场存在的诸多痛点，为优化现行数字票据市场提供了更好的选择。一是区块链能重塑票据价值传递模式，提升运作效率。二是区块链能够有效降低监管成本。三是区块链能确保数字票据真实有效，赋能数字票据信任属性以达到信任传递。



区块链有助于保障数字资产流通安全

区块链通过加密算法可以将多源异构的数据进行上链存储，使链上数据可以自由交易。一是保障数字资产存储安全，提高数字资产的真实性和完整性。二是保障数字资产交易安全，有助于多方参与者根据事先约定规则处理交易、结算的事务，从而完成数字资产的安全流转。

五

数字资产的应用情况

2

我国DC/EP的快速发展

1

对虚拟数字货币实行高压监管

从我国视角来看，对虚拟数字货币监管一直保持高压态势，但是对区块链技术逐渐认可。截止到2019年底，我国区块链监管政策共出台13项，政策的主要特点是持续高压监管假借“加密数字货币”名义的非法集资行为。在虚拟数字货币的助推下，各国相继开始研究属于自己国家的数字货币体系。

一是对法定数字货币进行初级技术储备、知识积累以及交易平台的研发等相关研究。中国人民银行从2014年开始成立专门研究小组研究央行数字货币。

二是稳步推进法定数字货币的发展，成立相关研究机构，并正式提出“DC/EP”的概念。2018年3月，在十三届全国人大一次会议上首次提出“DC/EP”的概念。

三是明确完成设计研发等基础工作，目前已进入方案试点阶段。2020年4月，央行数字货币启动了封闭测试，试点地区是“4+1”，即先行在深圳、苏州、雄安新区、成都及未来的冬奥场景进行内部封闭试点测试，主要应用于小额零售交易的场景。

3

助力数据资产确权初步探索

中国在进行数据资产方面也开展了部分实践。2015年7月，我国首家开展数据资产登记确权赋值的服务机构-中关村数海数据资产评估中心在北京成立。2019年9月，人民数据管理有限公司主办的“人民数据资产服务平台”正式启动。这是我国首个全国家级综合数据资产确权估值平台。

六

区块链赋能数字经济发展面临的挑战



六

区块链赋能数字经济发展面临的挑战

1. 区块链技术安全性仍需提高

一是区块链的可扩展性有限。在区块链中，交易只能排队按序处理，所有的交易结果和支付记录都要同步到全网节点，严重影响了系统处理性能。

二是安全和隐私保护方面仍存在不足。区块链采用的是国际通用的密码算法、虚拟机和智能合约等核心构建，并非完全自主可控，会增加受攻击的风险。

三是区块链技术存在智能合约的循环执行问题。智能合约具有类似高频交易的自我循环特性，会显著放大价格波动。区块链数据信息写入之后无法修改，导致交易后无法退回，灵活性仍需提高。

2. 应用场景落地存在难度

一是缺乏可规模化推广的区块链典型创新应用。由于涉及场景复杂，且区块链技术成熟度存在限制，因此，区块链在农业、制造业等领域的应用场景落地存在困难，缺乏可规模化推广的典型创新应用。

二是区块链与其他数字技术融合创新存在难度。目前各项技术还处于不断成熟的阶段，只能实现小功能的融合，在深度融合方面存在困难。

三是数字经济企业部署区块链力度不足。目前只有少数企业会采用区块链技术，对于大量的中小企业来说，部署区块链技术仍存在很大的困难。



六

区块链赋能数字经济发展面临的挑战

3. 区块链应用监管机制有待完善

一是区块链应用的监管体系不成熟，不利于区块链产业和数字经济整体发展。美国、中国、英国分别形成了比较有代表性的区块链监管方法。新加坡、瑞士等国家已对代币进行监管。

二是区块链技术在数字经济监管中存在一定的监管漏洞。区块链技术具有去中心化、保密性好和低成本的特点，在数字经济交易过程中监管部门很难监控到实名客户和资金流向，犯罪分子非常容易利用这一点实施非法交易，增加了区块链在数字经济中应用的安全隐患。

4. 区块链专业人才供给不足

我国区块链和数字化人才的现有规模和质量无法满足需要。

核心技术人才严重不足，同时，人才供给和培养模式面临挑战，高等院校相关课程开设滞后，传统的人才培养模式无法满足产业对人才的需要，教育链和产业链之间没有实现有效衔接，具备区块链专业技术的管理、营销等跨界人才极其匮乏。



七

促进区块链+数字经济发展的建议



七

加快区块链核心技术创新



- ◆ 一是持续跟踪全球公有链、联盟链技术创新进展，学习借鉴如Libra、Fabric等优秀区块链架构，重点研究可拔插、可切换的区块链底层架构，提高安全性、扩展性和易用性。

- ◆ 二是深化共识机制研究，重点围绕PoX系列和BFT系列两大类算法展开技术攻坚，研究混合共识、新型共识协议、共识算法运行效率等技术方案。
- ◆ 三是研究“图灵完备”安全脚本语言，探索支持可证明正确的简单智能合约的创建的技术方案，突破智能合约语言形式化验证、安全性分析等技术。

- ◆ 四是加快对区块链存储数据结构的突破，重点研究基于DAG的区块链数据结构，打破传统数据结构对性能的束缚。
- ◆ 五是解决跨链操作，重点改进和完善、公证机制、侧链或中继网络、哈希时间锁合约和分布式私钥控制等技术。

- ◆ 六是加快突破链上、链下数据流通瓶颈，建立统一传输标准规范数据上链，加快研究链上数据链下存储中涉及的加密算法，提高密码算法运行效率。
- ◆ 七是深入研究区块链安全风险检测和应对技术。针对区块链核心技术与机制、平台架构、应用部署等不同类型的潜在安全问题，研究覆盖区块链编码、运行、部署和管理各个环节的应对解决方案。

七

建立基于区块链的数字经济监管体系

一是采取科技监管的手段。借助区块链技术和智能合约，将法律和合规机制嵌入到区块链系统中，形成“以链治链”的有效监管路径。兼顾不良信息上链和链上隐私保护协同监管，加快布局公链系统实名制身份核验机制，制定完善的法律法规规范区块链不良信息上链行为，加快密码学技术在隐私保护领域的高效应用。

二是加强和其他国家的合作，提高信息通报和技术共享水平。加快推进“区块链+数字经济”安全方案实施，以共同应对区块链应用带来的安全威胁。在发挥区块链对数字经济发展的促进作用的基础上，加强国际监管合作，形成一致的监管政策。

三是建立数字经济运行市场风险监测体系、预警体系。及时发现潜在风险，采取合理治理措施，提高风险防控能力。健全数字经济市场监管机制，妥善应对数字经济对低效率落后企业的冲击。



赛迪智库



七

加速推动应用落地和加强人才培养

加速推动区块链在数字经济各领域应用落地

一是要落实数字经济发展重点领域的应用创新，促进区块链技术成果转化和应用推广。

加快区块链在金融服务、政务服务、民生服务等发展相对成熟的领域的应用创新，大胆探索区块链在信息基础设施、智慧交通、能源电力等领域的推广应用。

二是鼓励企业通过区块链技术实施数字化智能化改造。鼓励行业培育行业龙头、领军企业进行区块链建设，加强企业生产执行数字化，促进资源配置数字化，提高研发、制造、服务等环节协同水平。

加强区块链+数字经济专业人才培养

一是要加大基础型数字经济、区块链人才培养，加快培育具有扎实技术理论知识和较高应用管理能力的复合型人才。

二是注重高端技术人才培养，与国外著名高校、科研机构、知名企业等联合培养区块链硕士、博士等高层次人才，推进中外合作人才培养和引进项目。

三是鼓励实力雄厚的区块链企业、互联网企业和金融企业创办“企业大学”，根据市场需求和产业发展导向开展技术与管理培训，构建“企业、市场、产业”三位一体的区块链人才培养模式。



谢谢观看! THANKS



赛迪智库